



*მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის
კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის ნაპირსამაგრი სამუშაოები*

საკრომეტო დოკუმენტაცია

ტომი I

ტექსტი და უწყისები, გრაფიკული მასალა

თბილისი
2016 წელი

შპს “პროექტირება მშენებლობა ექსპერტიზა”

*მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის
კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის ნაპირსამაგრი სამუშაოები*

საპროექტო დოკუმენტაცია

ტომი I

ტექსტი და უწყისები, გრაფიკული მასალა

დირექტორი

თ. შიშინაშვილი

თბილისი

2016 წელი

პროექტის შემადგენლობა

ტომი I. ტექსტი და უწყისები, გრაფიკული მასალა

- პროექტის შემადგენლობა

ტექსტი და უწყისები

- განმარტებითი ბარათი
 - შესავალი
 - საპროექტო მონაკვეთის ზოგადი აღწერა
 - საპროექტო მონაკვეთზე საინჟინრო გადაწყვეტილება
 - მშენებლობის ორგანიზაცია
 - სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები და დანადგარები
 - შრომის დაცვა და უსაფრთხოების ტექნიკა
 - გარემოსდაცვითი ღონისძიებები
 - მდინარე „არაგვის“ მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება
 - ფოტოილსუტრაცია
 - სამუშაოთა წარმოების კალენდარული გრაფიკი
- რეპერების დამაგრების უწყისი
- საჭირო მანქანა მექანიზმების რაოდენობათა უწყისი
- გაბიონის მოწყობის უწყისი
- სამუშაოთა მოცულობების უწყისი

გრაფიკული მასალა

- საპროექტო მონაკვეთის ადგილმდებარეობის რუკა
- საპროექტო მონაკვეთის სიტუაციური გეგმა
- გაბიონის კონსტრუქცია

ტომი II. სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია

ტექსტი და უწყობები

განმარტებითი ბარათი

1. შესავალი

შ.პ.ს. „პროექტირება მშენებლობა ექსპერტიზა“-ს სპეციალისტების მიერ 2016 წლის აგვისტოში დათვალიერებული, შესწავლილი და აგემილი იქნა რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულება - საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტსა და შ.პ.ს. პროექტირება მშენებლობა ექსპერტიზა-ს“-ს შორის 2016 წლის 4 აგვისტოს გაფორმებული ხელშეკრულება ე.ტ.#90-16 და თანდართული ტექნიკური დავალების შესაბამისად, აღდგენას დაქვემდებარებული მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის ნაპირსამაგრი სამუშაოები.

საძიებო ობიექტი აგემილია Leica Total Station 06-ით, რის საფუძველზეც დაფიქსირებული იქნა რელიეფის მახასიათებელი წერტილების კოორდინატები და სიმაღლე, დამაგრებული იქნა რეპერები შესაბამისი ნიშნულებით, დეტალურად იქნა დაფიქსირებული გამოვლენილი დაზიანებები და დეფორმაციები, გაანალიზებული იქნა მისი გამომწვევი მიზეზები. შესაწავლი იქნა უსაფრთხოების საჭირო ღონისძიებები

ამავდროულად კამერალურად განსაზღვრული იქნა სარეაბილიტაციო სამუშაოების სახეობები და მოცულობები, დამუშავებული იქნა მდინარის კალაპოტის და მიმდებარე ტერიტორიის გეგმა, გრძივი პროფილი და განივი კვეთები, სანაპირო ზონაში წყლის ნაკადის რეგულირებისა და ნაპირის საინჟინრო დაცვის გადაწყვეტილებები, შედგენილი იქნა ხარჯთაღრიცხვა და მშენებლობის ორგანიზაცია.

საფონდო მასალების გაცნობისა და საკვლევი უბნის ვიზუალური რეკოგნოსცირების საფუძველზე შედგენილია ტერიტორიის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა.

2. საპროექტო მონაკვეთის ზოგადი აღწერა

აღნიშნულ მონაკვეთზე მდინარე არაგვი დღეისათვის მიედინება ფართო, გაშლილი კალაპოტში. წყალდიდობის დროს მდინარემ შეიცვალა კალაპოტი, გადმოვიდა მარჯვენა მხარეს და ჩამოშალა ხეობის არსებული მაღალი ბორტი საკმაოდ დიდ მონაკვეთზე, რითაც საფრთხე შეუქმნა ბორტის თავზე განლაგებულ კერძო ნაკვეთებსა და საყოფაცხოვრებო მომსახურების ობიექტს.

მდინარემ ჩამორეცხა და მიითვისა საკმაოდ დიდი ტერიტორია. ამჯერად აუცილებელია სპეციალური ღონისძიებების გატარება, წინააღმდეგ შემთხვევაში საფრთხე შეექმნე უშუალოდ საცხოვრებელ სახლს და სამეურნეო დანიშნულების ნაგებობებს.

პროექტის ფარგლებში, სანაპირო ზოლის დაცვის ღონისძიებების გატარების მიზნით შესწავლილი იქნა მონაკვეთის ტოპოგეოდეზიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობები.

მდინარის ჰიდროლოგიური პირობების შესწავლისას დადგენილი იქნა წყლის მაქსიმალური ხარჯები და დონეები. განისაზღვრა კალაპოტის ზოგადი წარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო მეთოდური მითითებების“ მიხედვით.

მიღებული ჰიდროლოგიური მონაცემების ანალიზის შედეგად ნაპირდაცვითი ღონისძიებების ტიპებიდან შერჩეული იქნა უფრო ეკონომიური და რაციონალური ნაპირდაცვითი კონსტრუქცია.

3. საპროექტო მონაკვეთზე საინჟინრო გადაწყვეტილება

წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულია მდინარის მიერ დაზიანებულ მონაკვეთის მთელ სიგრძეზე დამცავი ჯებირის მოწყობა გაბიონის ყუთებით. გაბიონების ჯებირი უზრუნველყოფს მდ. არაგვის ხეობის ბორტის შემდგომ გამორეცხვას.

პროექტში ასევე გათვალისწინებულია ადგილობრივი მასალის გამოყენებით გაბიონის უკანა სივრცის შევსება.

4. მშენებლობის ორგანიზაცია

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მნიშვნელოვანია სამშენებლო მოედანს მოცილებულ იქნას მდინარე. ამისათვის საჭიროა მდ. არაგვს მიეცეს მიმართულება, რაც დიდ სირთულეს არ წარმოადგენს.

გაბიონის მოწყობისთვის საჭიროა ქვაბულის დამუშავება ექსკავატორით რათა საპროექტო გაბიონი ჩაღრმავდეს გამორეცხვის ნიშნულზე ქვევით. გაბიონის შესაბამის ადგილებზე მოწყობის შემდეგ საჭიროა გაბიონის უკანა სივრცის შევსება, ადგილობრივი მასალის გამოყენებით.

აუცილებელია მშენებლობის დროს გაბიონის კონსტრუქცია მოეწყოს ტექნოლოგიის სრული დაცვით.

5. სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები და დანადგარები

შესასრულებელ სამუშაოთა ნუსხა განსაზღვრავს საჭირო მანქანა მექანიზმების სახეობებს და რაოდენობას.

პროექტის შესაბამის უწყისში მოცემულია მანქანა მექანიზმების ის აუცილებელი რაოდენობა, რომელიც საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების შეუფერხებლად შესასრულებლად.

ყველა მანქანა-მექანიზმი უნდა იყოს ტექნიკურად გამართული და შეესაბამებოდეს მისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს.

ამჟამად უცნობია სამუშაოთა მწარმოებელი ორგანიზაცია, რის გამო საჭირო მანქანა-მექანიზმების მოწყობილობებისა და დანადგარების ჩამონათვალი მოცემულია მათი მარკირების გარეშე.

სამშენებლო მოედნის მასშტაბებიდან გამომდინარე შესაძლოა საჭირო გახდეს სამუშაოთა წარმართვა ფართე ფრონტით. მანქანა-მექანიზმების პარკის ოპტიმალური და მაღალი წარმადობის გამოყენების საჭიროებით რეკომენდებულია ორ ცვლად მუშაობა.

6. შრომის დაცვა და უსაფრთხოების ტექნიკა

მომუშავთა შრომის უსაფრთხოების პირობების დაცვა სამუშაოთა წარმოების ცალკეულ ეტაპებზე აუცილებელია სნ და წ III-4-80* „უსაფრთხოების ტექნიკა მშენებლობაზე“ და სხვა ნორმატულ-საკანონმდებლო დოკუმენტების შესაბამისობით. მათგან ყურადღებას გამახვილებთ შემდეგზე:

სამუშაო ადგილები მუშაობის პირობებისა და ტექნოლოგიურობის გათვალისწინებით უზრუნველყოფილი უნდა იყოს კოლექტიური დაცვისა და სიგნალიზაციის საშუალებებით.

ელექტროუსაფრთხოების წესები ჩამოყალიბებულია სახელმწიფო სტანდარტში 12.1.013-88. ელექტროკარადა ყოველთვის უნდა იყოს ჩაკეტილ მდგომარეობაში, ელექტროკაბელები, ელექტროსადენები და ელექტრო მოწყობილობები კი იზოლირებული. გამომ-ვლებული სადენების გამოყენება აკრძალულია.

აუცილებელი პირობაა: სამუშაოთა წარმოების სიახლოვეს 6 მეტრის რადიუსში არ უნდა იმყოფებოდნენ დაუსაქმებელი მუშა-მოსამსახურეები და უცხო პირები.

სამუშაოთა წარმოების უწყვეტობისა და ტექნოლოგიურობის, აგრეთვე შრომის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია დასაქმებული პერსონალის მანქანა-მექანიზმებით, ინსტრუმენტებითა და დანადგარ-სამარჯვებით აღჭურვა.

სამუშაო ოპერაციებში დასაქმებული მუშაკები დაცული უნდა იყვნენ თავის დამცავი ჩაფხუტებით (კასკეტით).

დაუშვებელია ხელსაწყოებისა და მოწყობილობების დატოვება ჩართულ მდგომარეობაში ზედამხედველობის გარეშე. ცხადია მათი ტექნიკური მომსახურეობაც უნდა მოხდეს ძრავის გამორთვის შემდეგ.

მანქანა-მექანიზმების მუშაობის პერიოდში მის სიახლოვეს უცხო და სამშენებლო ოპერაციებში დაუსაქმებელ პირთა ყოფნა აკრძალულია.

სამუშაოებზე დასაქმებულმა ყველა მუშაკმა (როგორც მუშამ, ასევე მოსამსახურემ) უნდა შეისწავლოს შრომის უსაფრთხოების წესები, გაიაროს ინსტრუქტაჟი, ჩააბაროს გამოცდა სპეციალურ ჟურნალში ხელმოწერების დაფიქსირებით.

ობიექტზე მომუშავენი უზრუნველყოფილი უნდა იყვნენ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (სპეც.ტანსაცმელი, ფეხსაცმელი და სხვა) და ასევე უნდა სრულდებოდეს საერთო კოლექტიური დაცვის ღონისძიებები (სამუშაო ადგილის შემოფარგვლა, უსაფრთხოების ღონისძიებები). მომუშავეთათვის შექმნილი უნდა იყოს ჯანსაღი და უსაფრთხო პირობები, თავშესაფარი წვიმის და მზის რადიაციისაგან.

აუცილებელია უსაფრთხოების ტექნიკის, საწარმოო სანიტარიის და ხანძარსაწინააღმდეგო მოქმედი წესების, ნორმებისა და ინსტრუქციების დაცვა, მათი სწავლება ყველა მომუშავეთათვის. სამუშაოს დაწყების წინ ინსტრუქტაჟის ჩატარება, უსაფრთხოების წესების სწავლება, საგზაო მანქანებს უნდა ქონდეთ გამართული ხმოვანი შუქსიგნალიზაცია და საგზაო მანქანების სადგომი უნდა იყოს შემოფარგლული ავარიული გაჩერების წითელი სიგნალებით და ბარიერებით დღისით, წითელი ფერის სასიგნალო შუქფანრით ღამით.

მშენებელი ორგანიზაცია პასუხისმგებელია და ვალდებულია სამუშაოები აწარმოოს უსაფრთხოების, შრომის, საწარმოო სანიტარიის წესების სრული დაცვით.

7. გარემოსდაცვითი ღონისძიებები

სამუშაოთა პერიოდში აუცილებელია განხორციელდეს სპეციალური ღონისძიებები მიმდებარე ტერიტორიის დამტვერიანებისაგან თავის ასაცილებლად.

დაუშვებელია მდინარის კალაპოტში სამშენებლო ნარჩენების ჩარა ან დატოვება.

გარემოს დაცვის სამსახურიდან ნებართვის გარეშე სამუშაო ზონაში იკრძალება მრავალწლიანი ხეების და ნარგავების მოჭრა-განადგურება.

ზემოთ მითითებული დებულებებიდან გამომდინარე სამუშაოები უნდა განხორციელდეს ბუნების დაცვითი და ჰაერის გაბინძურების საწინააღმდეგო ღონისძიებების დაცვით მოქმედი საკანონმდებლო აქტებისა და ნორმატული დოკუმენტების შესაბამისობით.

მოსამზადებელი სამუშაოებისა და უშუალოდ სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა წარმოებისას, მშენებელი ვალდებულია დაიცვას ქვემოთ ჩამოთვლილი

და სხვა შესაბამისი სამშენებლო ნორმებითა და წესებით განსაზღვრული ღონისძიებები:

- სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, სამუშაო ადგილი და სამშენებლო მოედანი უნდა გასუფთავდეს ყოველგვარი სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნაგვისაგან.
- აკრძალულია ნამუშევარი ნავთობპროდუქტების და სხვა სახის ნაგვის ჩაღვრა/ჩაყრა მდინარის კალაპოტში.
- აკრძალულია მანქანა-მექანიზმების რეცხვა მდინარის ნაპირზე. მათ გასარეცხად უნდა მოეწყოს სპეციალურად აღჭურვილი ადგილები.

8. მდინარე „არაგვის“ მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე არაგვი (დიდი არაგვი) სათავეს იღებს თეთრი და შავი არაგვის შეერთებით დაბა ფასანაურთან 1040 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მტკვარს მარცხენა მხრიდან ქ. მცხეთასთან. მდინარის სიგრძე 66 კმ, საერთო ვარდნა 597 მეტრი, საშუალო ქანობი 9,1 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 2740 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1600 მეტრია.

მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 716 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1926 კმ. მათ შორის მნიშვნელოვანია: თეთრი არაგვი (სიგრძით 41 კმ), შავი არაგვი (30 კმ), არკალა (12 კმ), კერხი (15 კმ), ფშავის არაგვი (56 კმ), დუშეთისხევი (13 კმ), წირდლისხევი (15 კმ), აბანოსხევი (12 კმ), ახატნისხევი (16 კმ), თეხამი (28 კმ) და ნარეკვაი (41 კმ).

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით აუზი მკაფიოდ იყოფა კავკასიონის მაღალმთის, საშუალო მთიან და დაბლობ ზონებად. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში, კავკასიონის ქედიდან დაბლობი ზონისაკენ თანმიმდევრულად მონაწილეობას იღებენ ქვიშაქვები, თიხაფიქლები, კირქვები, მესამეული პერიოდის ქვიშაქვები, კონგლომერატები და ალუვიური განფენები. აუზის ნიადაგური საფარი იმავე თანმიმდევრობით წარმოდგენილია ალპური ზონის მცირე ჰუმუსოვანი მთა-მდელოს, მთა-მდელოს ჰუმუსოვანი, ტყის ყომრადი, კარბონატული და ძველი ალუვიური თიხნარი ნიადაგები. მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ალპური და სუბალპური მდელოებით, შერეული ტყით და ბუჩქნარით. აუზის დაბლობი ზონის დიდი ნაწილი ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობა დასაწყისში V-ეს ფორმისაა, სოფ. მისაქციელთან იღებს ყუთისმაგვარ ფორმას, სოფ. მისაქციელიდან მდ. ნარეკვავის შეერთებამდე არამკაფიოდ არის გამოხატული, ხოლო მდ. ნარეკვავის შეერთებიდან შესართავამდე კვლავ იძენს V-ეს ფორმას. ხეობის ფერდობები ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით, რომლებიც ქმნიან გამოზიდვის კონუსებს და აყალიბებენ მდინარის ტერასებს. ტერასების სიგანე იცვლება 0,2-0,4 კმ-დან 1,0-1,5 კმ-მდე, ხოლო სიმაღლე 2-2,5 მ-დან 15-20 მ-მდე.

მდინარის ჭალა ძირითადად თავისუფალია, ცალკეულ ადგილებში კი დაფარულია მურყნარით. მდინარის კალაპოტი მთელ სიგრძეზე ძლიერ კლაკნილი და დატოტილია. მცირე ზომის, არამდგრადი, ქვა-ხრეშიანი კუნძულების სიგრძე 200-600 მეტრს, სიგანე 100-140 მეტრს, ხოლო სიმაღლე 0,6-1,2 მეტრს არ აღემატება. მდინარეში ჩქერები და მდორე დინების მონაკვეთები მორიგეობენ ყოველ 100-200 მეტრში. ნაკადის სიგანე მერყეობს 10-12 მეტრიდან 60-70 მეტრამდე, სიღრმე 0,5-1,0 მეტრიდან 2,0-2,2 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 0,7 მ/წმ-დან 1,6 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მყინვარები, მათი მეტად მცირე ფართობების გამო, უმნიშვნელო როლს ასრულებენ მდინარის საზრდოობაში. ბუნებრივ პირობებში მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წლის თბილ პერიოდში, არამდგრადი წყალმცირობით შემოდგომაზე და მდგრადი წყალმცირობით ზამთარში.

1985 წელს, სოფ. ჟინვალთან ექსპლუატაციაში შევიდა 412 მეტრის სიგრძისა და 95 მეტრის სიმაღლის ქვანაყარი კაშხლით შექმნილი ენერგეტიკული დანიშნულებისა და კომპლექსური გამოყენების ჟინვალის წყალსაცავი, რომელმაც მთლიანად დაარეგულირა მდ. არაგვის ჩამონადენი ქვედა უბანზე. წყალსაცავის მთლიანი მოცულობა 520, სასარგებლო კი 370 მლნ. მ3-ია. ჟინვალის წყალსაცავიდან წყალი მიეწოდება მდინარის კალაპოტის ქვეშ, 55 მეტრის სიღრმეზე არსებულ სააგრეგატო შენობას, სადაც დამონტაჟებულია 4 ტურბინა. თითოეული ტურბინის სიმძლავრე 32,5 ათასი კვტ, ხოლო ჰესის მთლიანი დადგმული სიმძლავრე 130 ათასი კვტ-ია. ჰესის სააგრეგატო შენობას წყალი მიეწოდება გვირაბით, რომლის გამტარუნარიანობა 110 მ3/წმ-ია.

ჟინვალის ჰესის გარდა, წყალსაცავით დარეგულირებული წყალი მიეწოდება მუხრანისა და საგურამოს სარწყავ სისტემებს და თბილისის ზღვას ქ. თბილისის წყალმომარაგებისთვის. ამრიგად, მდ. არაგვის წყალი გამოიყენება ენერგეტიკული, ირიგაციული და ქ. თბილისის წყალმომარაგების მიზნებისთვის.

9. კლიმატი

მდინარე არაგვის აუზის ქვედა ზონა მდებარეობს შიდა ქართლის ბარის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც გაბატონებულია ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატი. გაბატონებული კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას განაპირობებს რამდენიმე ფაქტორი: ტერიტორიის ოროგრაფიული პირობები, მნიშვნელოვანი დაცილება შავი ზღვიდან და მტკვრის ხეობით აღმოსავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასები.

აღნიშნული ტერიტორიის კლიმატური დახასიათება შედგენილია მდინარის აუზის სიახლოვეს არსებული, დუშეთისა და მუხრანის მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე.

აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებით, აქ მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში მაღალია და მისი საშუალო წლიური სიდიდე 2300 საათს აღემატება. ჯამობრივი რადიაციაც, რომლის სიდიდე 120-130 კკალ/სმ²-ს შორის მერყეობს, საკმაოდ მაღალია, ხოლო რადიაციული ბალანსის წლიური მაჩვენებელი 50 კკალ/სმ²-ს შეადგენს.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი – ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №1 ცხრილში.

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C

ცხრილი №1

მ/სადგური	t°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
დუშეთი	საშ.	-1.4	-0.5	3.5	8.9	13.9	17.2	20.2	20.4	16.3	11.2	5.5	0.8	9.7
	აბს.მაქს.	16	18	25	29	30	33	35	35	34	31	25	18	35
	აბს.მინ.	-26	-24	-17	-9	-1	3	5	5	-3	-8	-13	-22	-26
მუხრანი	საშ.	-1.1	0.5	4.9	10.2	15.5	18.9	22.1	22.0	17.7	12.2	6.1	1.0	10.8
	აბს.მაქს.	16	20	28	31	34	36	39	38	36	32	26	21	39
	აბს.მინ.	-29	-25	-19	-9	-3	3	5	5	-3	-9	-16	-24	-29

როგორც წარმოდგენილი №1 ცხრილიდან ჩანს, რაიონში ყველაზე ცხელი თვეებია ივლისი და აგვისტო, ხოლო ყველაზე ცივი – იანვარი და დეკემბერი.

რაიონში წაყინვები, ანუ საშუალო დღე-ღამური დადებითი ტემპერატურების ფონზე ჰაერის გაცივება 0°C-ზე ქვემოთ, საშუალოდ იწყება ოქტომბერში ან ნოემბერში და მთავრდება აპრილის მეორე დეკადაში.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №2 ცხრილში.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

ცხრილი №2

მეტ სადგური	წაყინვების თარიღი						უყინვო პერიოდი დღეებში		
	დასაწყისი			დასასრული			საშუა ლო	უმცირესი	უდი დესი
	საშუალო	ნაადრე ვი	გვიანი	საშუალო	ნაადრე ვი	გვიანი			
დუშეთი	3.XI.	26.IX.	5.XII.	13.IV.	15.III.	3.V.	203	161	251
მუხრანი	27.X	27.IX.	20.XI	15.IV	28.III	13.V	194	160	224

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის მექანიკურ შემადგენლობაზე, სინოტივეზე, მის დაცულობაზე მცენარეული საფარით ზაფხულში და თოვლის საფარის სიმაღლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდეებთან. ამასთან, მისი საშუალო წლიური მაჩვენებელი, საკვლევ ტერიტორიაზე, 2⁰-ზე მეტად აღემატება ჰაერის ტემპერატურის საშუალო წლიურ სიდიდეს.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური მნიშვნელობები, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №3 ცხრილში.

**ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, მაქსიმალური და
მინიმალური ტემპერატურები t°C**

ცხრილი №3

მეტსა- ღგური	ტემპერატურა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
დუშეთი	საშუალო	-3	-1	4	11	17	21	25	24	18	11	5	-1	11
	საშ.მაქსიმუმი	6	10	18	28	36	40	46	44	35	26	16	8	26
	საშ.მინიმუმი	-8	-7	-3	2	7	11	14	14	10	4	-1	-6	3
მუხრანი	საშუალო	-1	1	7	13	20	24	28	27	21	13	6	1	13
	საშ.მაქსიმუმი	10	12	23	31	41	46	51	49	40	30	18	10	30
	საშ.მინიმუმი	-7	-6	-2	3	9	12	16	16	11	5	0	-5	4

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსაღგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №4 ცხრილში.

**ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების
საშუალო თარიღები და უყინვო პერიოდის
ხანგრძლივობა დღეებში**

ცხრილი №4

მეტსაღგური	წაყინვის საშუალო თარიღი		უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში
	პირველი შემოდგომაზე	საბოლოო გაზაფხულზე	
დუშეთი	24.X	24.IV	182
მუხრანი	24.X	28.IV	178

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვალებადობა ვრცელდება ნიადაგის სიღრმეში, ამასთან სიღრმის მატებასთან ერთად მცირდება ტემპერატურის ამპლიტუდა.

ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები, მუხრანის მეტსაღგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №5 ცხრილში.

**ნიადაგის სიღრმის საშუალო თვიური და წლიური
ტემპერატურები °C**

ცხრილი №5

მეტსადგური	სიღრმე მ-ში	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მუხრანი	0.2	1.7	2.4	6.1	10.7	15.9	20.1	24.0	24.6	21.0	14.6	8.9	3.8	12.8
	0.4	3.4	3.4	6.2	9.8	14.7	18.3	22.0	23.4	20.9	16.1	11.0	5.7	12.9
	0.8	5.7	4.9	6.4	8.8	12.8	16.1	19.5	21.3	20.3	16.9	13.2	8.5	12.9
	1.6	9.2	7.7	7.5	8.5	11.0	13.3	15.9	18.1	18.7	17.3	15.1	12.0	12.9
	3.2	13.2	11.9	11.0	10.6	10.8	11.8	13.1	14.7	15.9	16.1	15.6	14.5	13.3

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე არც თუ დიდი რაოდენობით მოდის. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება კონტინენტური ტიპით, ერთი მაქსიმუმით მაის-ივნისში და მეორადი, უმნიშვნელო მაქსიმუმით სექტემბერ-ოქტომბერში.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №6 ცხრილში.

**ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და
წლიური ჯამი მმ-ში**

ცხრილი №6

მეტსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
დუშეთი	35	43	50	77	121	104	62	51	60	57	45	34	739
მუხრანი	28	36	34	56	109	78	55	42	48	40	37	28	591

აქ ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა არც ისე მაღალია. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა, დაფიქსირებული მუხრანის მეტსადგურზე 1952 წლის 24 ივნისს, 87 მმ-ს შეადგენს.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა, დადგენილი დუშეთისა და მუხრანის მეტსადგურებზე

მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე, მოცემულია №7 ცხრილში.

**სხვადასხვა უზრუნველყოფის ნალექების დღე-ღამური
მაქსიმუმები მმ-ში (წლიური)**

ცხრილი №7

მეტსადგური	საშუალო მაქსიმუმი	უზრუნველყოფა %						დაკვირვებული მაქსიმუმი	
		63	20	10	5	2	1	მმ	თარიღი
დუშეთი	42	36	54	62	68	77	84	82	24.VI.1952
მუხრანი	40	31	52	64	74	87	97	87	24.VI.1952

ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: წყლის ორთქლის დრეკადობა ანუ აბსოლუტური სინოტივე, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე – ჰაერის ორთქლით გაჟღენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე – მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

საკვლევ ტერიტორიაზე ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლები არც ისე მაღალია. აღსანიშნავია, რომ ჰაერის წყლის ორთქლით გაჯერებისა (აბსოლუტური სინოტივის) და მისი დეფიციტის მაჩვენებლის წლიური მსვლელობა პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის წლიურ მსვლელობას.

ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლების საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №8 ცხრილში.

ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები

ცხრილი №8

მეტსადგური	ტენიანობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
დუშეთი	აბსოლუტური მბ-ში	4.3	4.5	5.2	7.7	11.3	13.8	16.1	15.5	13.0	9.6	7.0	5.0	9.4
	შეფარდებითი %-ში	72	72	70	68	72	70	69	66	72	75	75	74	71
	დეფიციტი მბ-ში	1.8	2.0	2.8	4.4	5.3	6.8	8.4	8.9	6.0	3.8	2.8	2.0	4.6
მუხრანი	აბსოლუტური მბ-ში	4.9	5.2	5.9	8.2	12.2	14.9	17.4	17.0	14.0	10.3	7.7	5.6	10.3
	შეფარდებითი %-ში	80	78	72	67	70	68	65	66	71	76	79	81	73
	დეფიციტი მბ-ში	1.4	1.8	3.0	5.2	6.7	8.8	10.7	10.4	7.2	4.1	2.4	1.5	5.3

დუშეთის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ყველაზე ადრე ჩნდება 6.X-ს და ყველაზე გვიან ქრება 1.V-ს. ამასთან, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, იმავე მეტსადგურის მონაცემებით, 17 სმ-ს, ხოლო მაქსიმალური საშუალო დეკადური სიმაღლე 61 სმ-ს შეადგენს.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №9 ცხრილში.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

ცხრილი №9

მეტსადგური	თოვლიან დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი			თოვლის საფარის გაქრობის თარიღი		
		საშუალო	ნაადრევი	გვიანი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი
დუშეთი	53	29.XI	6.X	28.XII	30.III	28.I	1.V
მუხრანი	30	20.XII	26.X	26.II	10.III	2.II	15.IV

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია აღმოსავლეთისა და დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც განპირობებულია მდინარეების ხეობების მიმართულებით.

ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №10 ცხრილში.

ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან

ცხრილი №10

მეტსადგური	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
დუშეთი	7	17	20	12	17	9	12	6	35
მუხრანი	2	8	31	7	2	1	32	17	39

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე საკვლევ ტერიტორიაზე საკმაოდ მაღალია და მეტსადგურ მუხრანის მონაცემებით 3,6 მ/წმ-ს აღწევს, ხოლო ქარის საშუალო თვიური მაქსიმალური სიჩქარე, დაფიქსირებული მარტის თვეში იმავე მეტსადგურის მონაცემებით 4,7 მ/წმ-ს შეადგენს.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №11 ცხრილში.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

ცხრილი №11

მეტსადგური	ფლიუგერის სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
დუშეთი	11 მ	1.3	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.0	1.4
მუხრანი	11 მ.	3.3	4.4	4.7	4.6	4.0	3.7	4.0	3.2	3.2	3.0	2.8	2.6	3.6

ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №12 ცხრილში.

ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები მ/წმ-ში

ცხრილი №12

მეტსადგური	ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (მ/წმ) შესაძლებელი ერთჯერ				
	1 წელში	5 წელში	10 წელში	15 წელში	20 წელში
დუშეთი	20	27	30	32	34
მუხრანი	34	41	44	45	47

შიდა ქართლის ბარში ღრუბლიანობა საკმაოდ მაღალია. საშუალოდ, წლის განმავლობაში, ცის თალის 50-58 % დაფარულია ღრუბლებით. ღრუბლიანობა ყველგან მეტია ზამთარში, ნაკლებია ზაფხულში. საერთო ღრუბლიანობის მიხედვით მოღრუბლული დღეები 100-130-ს, ხოლო მინიმალური კი 40-65 შორის იცვლება.

ელჭექი საკმაოდ ხშირი მოვლენაა – 30-45 დღე წელიწადში. ცალკეულ წლებში უფრო მეტია და 70-ს უახლოვდება. ელჭექი აქ უმთავრესად წლის თბილ პერიოდში იცის (თვეში 5-12 დღე). იშვიათად ელჭექი ზამთარშიც აღინიშნება.

ელჭექისაგან განსხვავებით სეტყვა მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის, ყველაზე ხშირია მაის-ივნისში. სეტყვიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღეს არ აღემატება. ცალკეულ წლებში სეტყვა 6-7-ჯერ დაფიქსირდა.

10. წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე არაგვზე დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა ჰიდროლოგიურ საგუშაგო ქინვალის კვეთში 1938-დან 1975-წლამდე. 1976 წლიდან დაკვირვებები გაგრძელდა 1986 წლამდე იმავე წყალშემკრები აუზის ფართობის მქონე ჰ/ს ჩინთზე. დაკვირვებები ასევე მიმდინარეობდა ჰ/ს ნატახტარის კვეთში მხოლოდ 4 წლის (1932,1935,1937-38 წწ) განმავლობაში.

1985 წელს, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ექსპლუატაციაში შევიდა ქინვალის წყალსაცავი, რომელმაც დაარეგულირა მდინარის ჩამონადენი ქვედა უბანზე და პრაქტიკულად გამოსაყენებლად უვარგისი გახდა აღნიშნული დაკვირვების არსებული მონაცემები. ამიტომ, მდინარე არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ქინვალის წყალსაცავიდან საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანამდე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც: R – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,15-ის ტოლი;

F – წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, რაც ჟინვალის წყალსაცავიდან საპროექტო უბნამდე შეადგენს 274 კმ²-ს;

K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 5,5-ის;

τ – განმეორებადობაა წლებში;

$\bar{i}$ – მდინარის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში ჟინვალის წყალსაცავიდან საპროექტო უბნის ქვედა კვეთამდე;

L – მდინარის სიგრძეა ჟინვალის წყალსაცავიდან საპროექტო უბნის ქვედა კვეთამდე, რაც ტოლია 19,2 კმ-ის;

Π – მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 0,82-ის ტოლი;

λ – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ: F_t – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში, რაც ტოლია 60%-ის;

δ – აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც: $B_{\max}$ – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

B_{sas} – აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით $B_{sas} = \frac{F}{L}$; ჩვენ შემთხვევაში $\delta = 1,0$.

საპროექტო უბანზე, მდ. არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები დადგენილია ჟინვალის წყალსაცავის სრული შევსების პირობებში მდინარის მთლიან აუზში წყლის მაქსიმალური ხარჯის მოვარდნის გათვალისწინებით. ასეთ შემთხვევაში ჟინვალის წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან ხორციელდება პროექტით გათვალისწინებული წყლის რაოდენობის გადმოშვება ქვედა ბიუფში, რაც დაემატება წყალსაცავის ქვემოთ არსებულ წყალშემკრებ აუზში ჩამოყალიბებულ მაქსიმალურ ხარჯს.

მდინარე არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში, ჟინვალის წყალსაცავიდან გადმოშვებული წყლის რაოდენობის გათვალისწინებით, მოცემულია №13 ცხრილში.

მდინარე არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ ნაპირგამაგრების კვეთში

ცხრილი №13

უზრუნველყოფა %-ში	1	2	5	10
განმეორებადობა τ წლებში	100	50	20	10
მაქსიმალური ხარჯი მ ³ /წმ წყალსაცავიდან საპროექტო კვეთამდე	245	187	132	102
წყალსაცავიდან გადმოსაშვები წყლის ხარჯი მ ³ /წმ	874	736	553	417
საანგარიშო ხარჯი საპროექტო კვეთში მ³/წმ	1120	925	685	520

მდინარე არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემული №13 ცხრილის ბოლო სტრიქონში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე.

11. წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. არაგვის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეგია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც: h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,043-ის ტოლი.

ქვემოთ, №14 ცხრილში, მოცემულია მდ. არაგვის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი ღონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

მდინარე არაგვის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი ღონეები

ცხრილი №14

განივის № და პკ	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ. აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წელს, Q=1120 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=925 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=685 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=520 მ³/წმ
1. 0+50.00	50	565.90	564.61	568.50	568.40	568.20	568.00
2. 1+00.00		565.70	564.40	568.10	567.90	567.70	567.50
3. 1+50.00	50	565.32	564.08	567.60	567.40	567.20	567.00
4. 2+00.00	50	564.85	563.67	567.00	566.90	566.70	566.50
5. 2+50.00	50	564.67	563.55	566.70	566.60	566.40	566.10
6. 3+00.00	50	564.50	563.51	566.40	566.30	566.00	565.80
7. 3+50.00	50	564.13	563.07	566.10	565.90	565.70	565.50
8. 7+00.00	50	563.90	562.65	565.70	565.50	565.30	565.10
9. 4+50.00	50	563.60	562.32	565.30	565.10	564.80	564.70
10. 5+00.00	50	562.92	561.71	564.80	564.70	564.40	564.20
11. 5+50.00	10	562.75	561.60	564.50	564.40	564.10	563.90
12. 5+60.00	30	562.70	561.54	564.40	564.20	563.90	563.70
13. 5+89.84		562.55	561.42	564.30	564.10	563.80	563.60

ნახაზებზე, მდ. არაგვის კალაპოტის განივ კვეთებზე, დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი ღონეების ნიშნულები.

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და ღონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია №15 ცხრილში.

მდინარე არგვის ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

ცხრილი №15

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ა მ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	ნაკადის სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ³/წმ
განივი №13 პკ 5+89.84							
562.55	კალაპოტი	13.8	18.2	0.76	0.0062	1.52	21.0
563.50	კალაპოტი	241	254	0.95	0.0062	1.77	426
564.00	კალაპოტი	368	255	1.44	0.0062	2.34	861
564.50	კალაპოტი	496	256	1.94	0.0062	2.85	1414
განივი №10 პკ 5+00.00 L=90 მ.							
562.92	კალაპოტი	19.2	23.7	0.81	0.0041	1.29	24.8
563.50	კალაპოტი	80.2	179	0.45	0.0070	1.14	91.4
564.00	კალაპოტი	216	291	0.74	0.0068	1.57	339
564.50	კალაპოტი	362	292	1.24	0.0062	2.12	767
565.00	კალაპოტი	509	296	1.72	0.0062	2.63	1339
განივი №8 პკ 4+00.00 L=100 მ.							
563.90	კალაპოტი	13.8	25.2	0.55	0.0098	1.54	21.2
564.50	კალაპოტი	109	241	0.45	0.0086	1.26	137
565.00	კალაპოტი	230	242	0.95	0.0083	2.05	471
565.50	კალაპოტი	351	243	1.44	0.0080	2.66	934
566.00	კალაპოტი	473	244	1.94	0.0080	3.24	1523
განივი №6 პკ 3+00.00 L=100 მ.							
564.50	კალაპოტი	15.2	23.0	0.66	0.0060	1.36	20.7
565.00	კალაპოტი	58.3	172	0.34	0.0082	1.02	59.5
565.50	კალაპოტი	145	174	0.83	0.0072	1.74	252
565.50	მშრ.კალაპ.	<u>38.2</u>	<u>78.0</u>	0.49	0.0072	1.22	<u>46.6</u>
	Σ	183	252				299
566.00	კალაპოტი	232	176	1.32	0.0072	2.38	552
566.00	მშრ.კალაპ.	<u>77.7</u>	<u>80.0</u>	0.97	0.0072	1.93	<u>150</u>
	Σ	310	256				702
566.50	კალაპოტი	439	260	1.69	0.0072	2.80	1229
განივი №4 პკ 2+00.00 L=100 მ.							
564.85	კალაპოტი	19.0	24.0	0.79	0.0035	1.17	22.2
566.00	კალაპოტი	159	287	0.55	0.0063	1.24	197
566.50	კალაპოტი	303	288	1.05	0.0063	1.91	579
567.00	კალაპოტი	448	290	1.54	0.0063	2.46	1102
განივი №3 პკ 1+50.00 L=50 მ.							
565.32	კალაპოტი	14.0	24.2	0.58	0.0094	1.56	21.8
566.50	კალაპოტი	119	178	0.67	0.0092	1.70	202
567.00	კალაპოტი	230	266	0.86	0.0110	2.20	506
567.50	კალაპოტი	364	268	1.36	0.0105	2.93	1066
567.75	კალაპოტი	431	269	1.60	0.0107	3.29	1418
განივი №1 პკ 0+50.00 L=100 მ.							
565.90	კალაპოტი	15.6	23.1	0.68	0.0058	1.37	21.4
567.00	კალაპოტი	80.1	94.2	0.85	0.0075	1.81	145
567.50	კალაპოტი	144	160	0.90	0.0077	1.90	274
568.00	კალაპოტი	240	222	1.08	0.0091	2.34	562
568.50	კალაპოტი	351	223	1.57	0.0098	3.11	1092

12. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საპროექტო უბანზე მდ. არაგვის კალაპოტური პროცესები შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო უბანზე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე სწორხაზოვან უბანზე იანგარიშება ფორმულით

$$H_s = \frac{K}{i^{0,03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4}$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ) და ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($\frac{H}{d_{mok}}$), აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{dan}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H – ნაკადის საშუალო სიღრმეა საპროექტო უბანზე. მისი სიდიდე აღებულია მდ. არაგვის ჰიდრაულიკური ელემენტებიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,60 მ-ის;

d_{dan} – მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით

$$d_{dan} = K \cdot i^{0,9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

აქ K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის;

i – ორივე ფორმულაში ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,0062-ის;

$Q_{10\%}$ – მდ. არაგვის 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 520 მ³/წმ-ის;

g – ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება $\mu=0,56$ გრ/ლ-ს და $d_{dan}=0,13$ მ-ს. აქედან $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,23$ მ-ს, ხოლო

ფარდობა $\frac{H}{d_{mok}} = \frac{1,60}{0,23} = 6,96 \geq 3$ -ზე. აქედან $K=0,33$;

$Q_p\%$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია. ჩვენ შემთხვევაში მდ. არაგვის 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 1120 მ³/წმ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. არაგვის კალაპოტის გარეცხვის საშუალო სიღრმე სწორხაზოვან უბანზე, რაც ტოლია 4,04 მ-ის. მდინარის სწორხაზოვან უბანზე კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით $H_{max} = 1,6 \cdot H_s$ მ

აქედან, მდ. არაგვის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე სწორხაზოვან უბანზე ტოლი იქნება 6,46 $\approx$ 6,50 მეტრის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{max} = 6,50$ მ) უნდა გადაიზომოს მდ. არაგვის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმეული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმეული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ ნაპირსამაგრი ნაგებობის უბანზე დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

ფოტოილუსტრაცია





სამუშაოთა წარმების კალენდარული გრაფიკი

მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის კალაპოტის მარჯვენა
ნაპირის ნაპირსამაგრი სამუშაოები

#	დასახელება	I თვე			II თვე			III თვე
		1	2	3	1	2	3	1
1	სამშენებლო მოედანზე მობილიზაცია							
2	მდინარის კალაპოტის გაწმენდა და მოედნის მომზადება							
3	ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობა							
4	სამშენებლო მოედნიდან დემობილიზაცია							

რეპერების უწყისი

ბეზმიური სიმაღლური წერტილი № 1

№	Y	X	H
1	479351.495	479351.495	567.266



შენიშვნა: რეპერი დამაგრებულია ბეტონში დუბელის ღურსმნით

ბეზმიური სიმაღლური წერტილი № 2

№	Y	X	H
2	4647454.603	479384.293	565.602



შენიშვნა: რეპერი დამაგრებულია ბეტონში დუბელის ღურსმნით

ბეზმიური სიმაღლური წერტილი № 3

№	Y	X	H
3	4647250.618	479396.803	564.403



შენიშვნა: რეპერი დამაგრებულია გრუნტის ნიადაგში არმატურის ღეროზე

საჯირო მანქანა-მექანიზმების რაოდენობათა უწყისი

მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის
ნაპირსამავრი სამუშაოები

№	დასახელება	რაოდენობა	შენიშვნა
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	ექსკავატორი	2	
2	ბუღდოხერი	2	
3	ექსკავატორ-დამტვირთავი	2	
4	მობილური ამწე	2	
5	ავტოთვიომცლელი	4	
6	საწვევარი-ტრაილერი 15 ტონიანი	1	
7	ავტომობილი ძარიანი	2	

ჯეპირის (გაბიონის ყუთებით) მოწყობის სამუშაოთა მოცულობების უწყისი

#	სიგრძე, მ	სიმაღლე, მ	გრუნტის დამუშავება, მექანიზირებული წესით, მ³	გრუნტის დამუშავება ხელით, ადგილზე მოსწორებით, მ³	უჟანგავი გაბიონის ყუთები			ფლეთილი ქვა გაბიონების შესავსებათ, მ³	ქვაბულის შევსება ადგილობრივი მასალით, მ³	გაბიონის უკანა სივრცის შევსება ადგილობრივი ქვის მასალით, მ³	ზედმეტი გრუნტის გაშლა ადგილზე 50 მ-მდე გადაადგილებით, მექანიზმებით, მ³
					1,5X1,0X1,0	2,0X1,0X1,0	3,0X2,0X0,5				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	350	3,5	1386.0	138.6	350	525	175	2100	525	1645	999.6
ჯამი	350		1386	138.6	350	525	175	2100	525	1645	999.6

შენიშვნა:

გაბიონის მოწყობის ადგილმდებარეობა მოცემულია გეგმაზე კოორდინატებში.

სამუშაოთა მოცულობების უწყისი

*მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის
ნაპირსამაგრი სამუშაოები*

№	სამუშაოთა დასახელება	ბანზ.	რაოდენ.	შენიშვნა
1	2	3	4	5
<u>I. გაბიონის კონსტრუქციების მოწყობა</u>				
1	გრუნტის დამუშავება, მექანიზირებული წესით	მ³	1386,0	IV კატ.
2	გრუნტის დამუშავება ხელით, ადგილზე მოსწორებით	მ³	138,6	IV კატ.
3	დამცავი ჯებირის მოწყობა უჟანგავი გაბიონის ყუთებით			
3.1	- 1,5X1,0X1,0	ცალი	350	
3.2	- 2,0X1,0X1,0	ცალი	525	
3.3	- 3,0X2,0X0,5	ცალი	175	
4	ფლეთილი ქვა გაბიონების შესავსებათ	მ³	2100	
5	ქვაბულის შევსება ადგილობრივი მასალით	მ³	525,0	
6	გაბიონის უკანა სივრცის შევსება ადგილობრივი ქვის მასალით	მ³	1645,0	
7	ზედმეტი გრუნტის გაშლა ადგილზე მექანიზირებული მეთოდით 50 მ-მდე გადაადგილებით	მ³	999,6	

ბრაზიკული მასალა



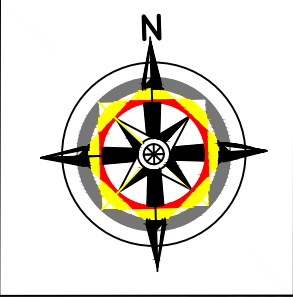
მცხეთის მუნიციპალიტეტი

საკრთო ბაბიონი, სიბრძნით 350მ.

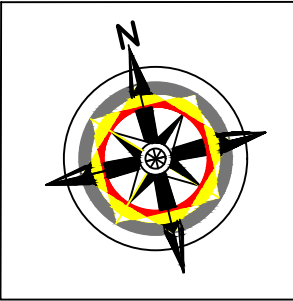
სოფ. ნავაზი

საკრთო ბაბიონი - —

მ. არაკელი



	მცხეთის მუნიციპალიტეტი სოფ. ნავაზი მდ. არაკელის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის ნაპირსამაგრი სამუშაოები	1-1 მასშტაბი
	აღმოსავლეთის რუკა	



საპროექტო გაბიონის
დასაწყისი

x	479351.495
y	4647498.511
z	567.266

x	479384.293
y	4647454.603
z	565.602

საპროექტო გაბიონი
სიგრძე 350მ

x	479396.803
y	4647250.618
z	564.403

საპროექტო გაბიონის
დასასრული

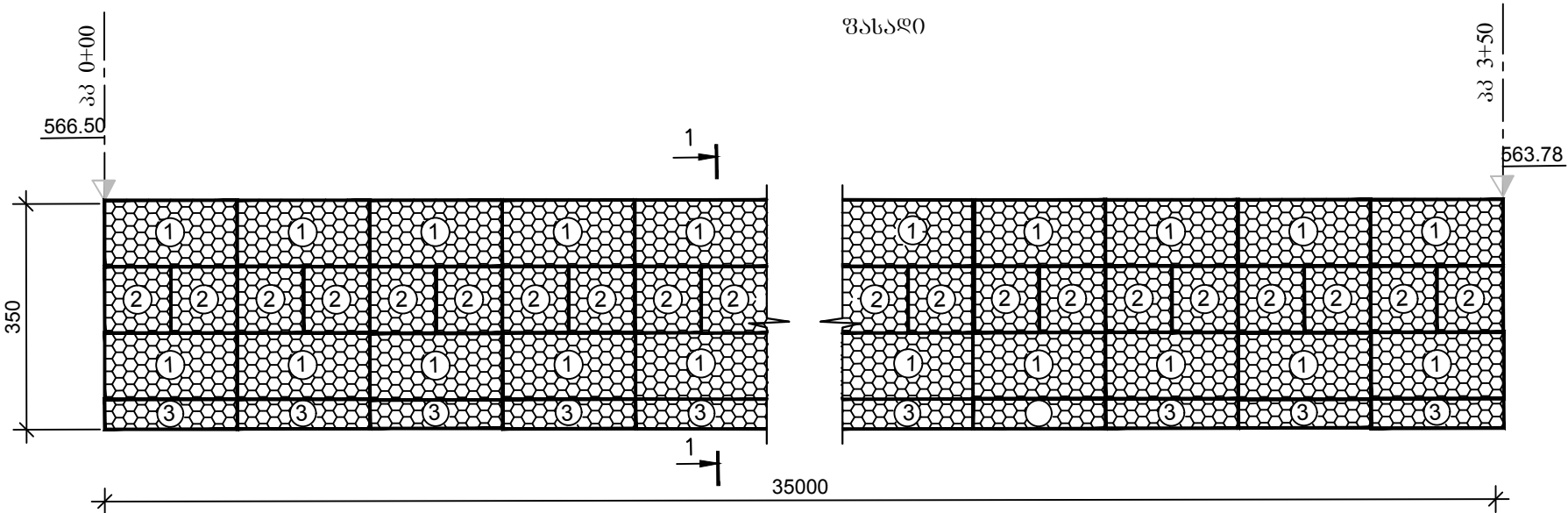
საპროექტო გაბიონის აღბილმდებარეობა		
Nº	x	y
1	479351,66	4647565,57
2	479341,23	4647480,98
3	479346,42	4647456,46
4	479353,73	4647408,44
5	479372,80	4647321,18
6	479394,01	4647261,08
7	479410,33	4647225,86

პირობითი აღნიშვნები	
	- საპროექტო გაბიონი
	- არსებული ნაპირდაცვითი ნაგებობა (ქვაყრდენი)
	- ფლინარე
	- ბრუნტი
	- უმეტეს ნაგებობა
	- გზა, კუდუმი
	- ხე
	- რაკეტი

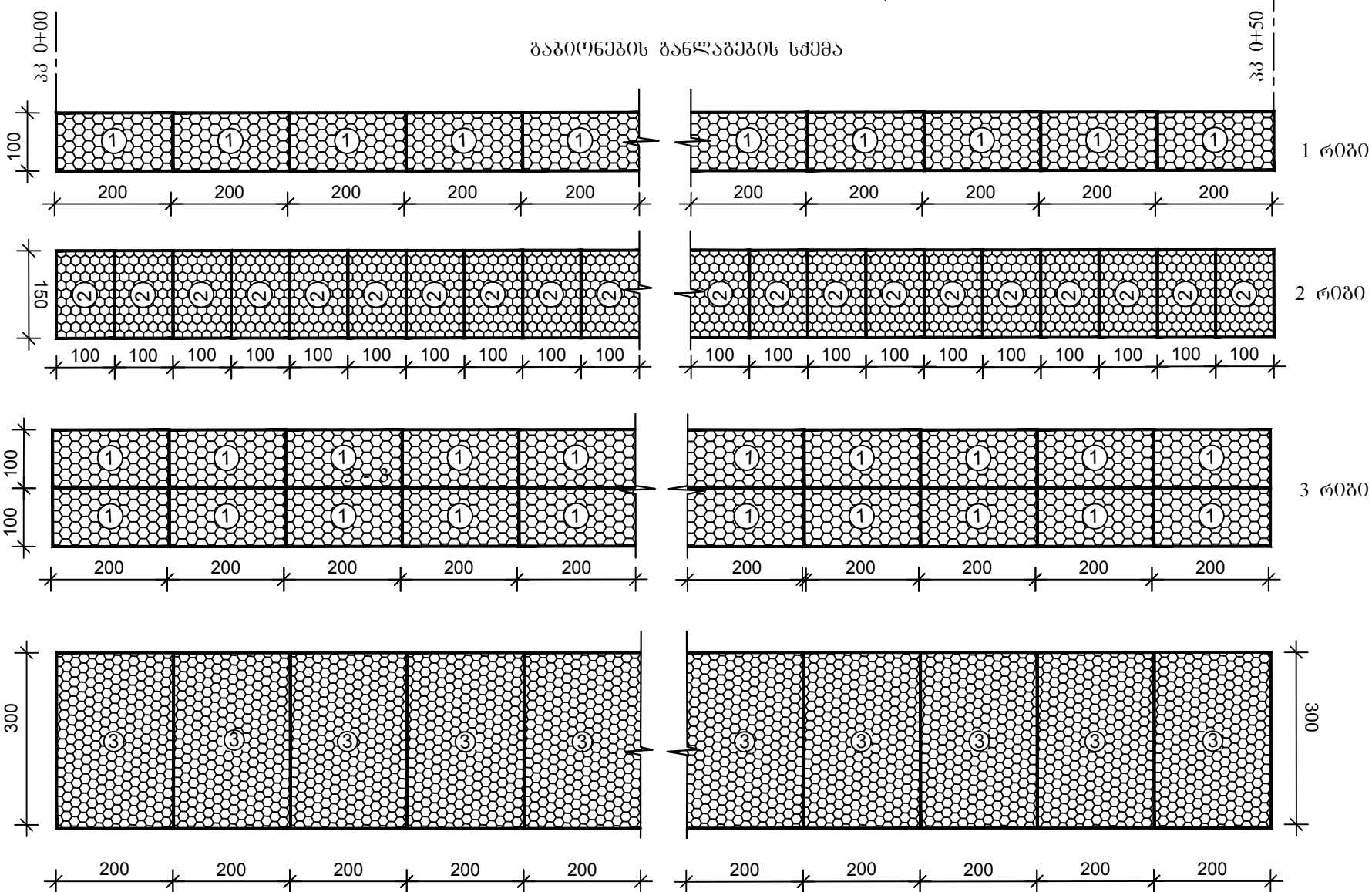
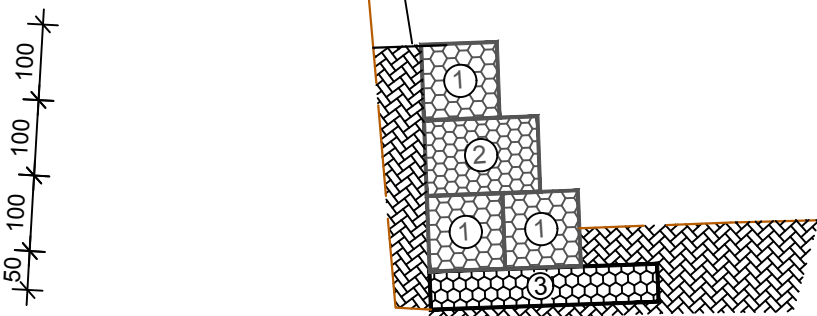
მცხეთის მუნიციპალიტეტი სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის ნაპირსამაგრი სამშენაობები	2-1
	მასშტაბი 1:2000
საპროექტო მონაკვეთის სიტუაციური გეგმა	

გაბიონის ნაპირამცავი კედელი

გაბიონის ყუთები	
①	200X100X100სმ. 525 ცალი
②	150X100X100სმ. 350 ცალი
③	200X200X50სმ. 175 ცალი



გაბიონის უკანა სივრცის შევსება ალგილობრივი ქვის მასალით



- შენიშვნა: 1. სამშენებლო მოცულობები მოცემულია ცალკე უწყისში
2. ნახაზზე ზომები მოცემულია სანტიმეტრებში, ნიშნულები მეტრებში
3. გაბიონის ყუთები უნდა შეიკრას კონტურზე და მიეგას ერთმანეთზე უჰანგავი მავთულით $\varnothing=3.7$ მმ

მცხეთის მუნიციპალიტეტი სოფ. ნავაზი მდ. არაგვის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის ნაპირსამაგრი სამშენებლო	3-1
	მასშტაბი
გაბიონის კონსტრუქცია	

